

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008272  
 (43)Date of publication of application : 12. 01. 1999

(51)Int. Cl. H01L 21/60  
 H01L 21/321  
 H01L 23/12

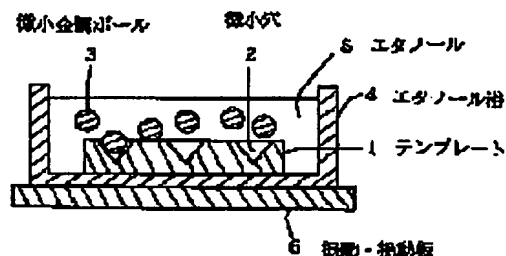
(21)Application number : 09-161126 (71)Applicant : NEC CORP  
 (22)Date of filing : 18.06.1997 (72)Inventor : TAKAHASHI NOBUAKI  
 SENBA NAOHARU  
 SHIMADA YUZO

## (54) METHOD FOR ARRAYING MICROMETALLIC BALL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently array plural micrometallic balls for forming bump electrodes in plural holes on a template, without making the balls stick to each other or the balls stock to a jig due to static electricity or moisture.

SOLUTION: A template 1 on which plural prescribed microholes are formed is placed on the bath bottom face of conductive liquid, and micrometallic balls are allowed to drop to the upper face of the template 1, so that the micrometallic balls 3 can be smoothly arrayed in the holes of the template 1. Moreover, at least either vibration or oscillation is preferably added to the bath. Or the template 1 is fixed in the tank of the conductive liquid so as to be made plane or inclined, and the micrometallic balls can be allowed to drop to the upper face of the template 1 also.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.06.1997  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 2933065

[Date of registration] 28.05.1999

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-8272

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/60  
21/321  
23/12

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 L 21/60  
21/92  
23/12

3 1 1 S  
6 0 4 H  
6 0 4 Z  
L

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-161126

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月18日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 高橋 信明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 仙波 直治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 嶋田 勇三

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

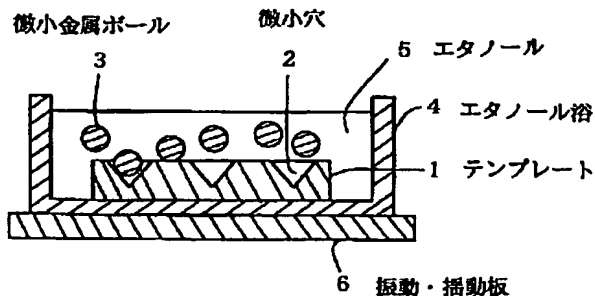
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 微小金属ボールの配列方法

(57) 【要約】

【課題】 パンプ電極形成用の多数の微小金属ボールを、静電気や湿気によってボール同士またはボールと治具が付着することなく、効率よくテンプレート上の多数の穴に配列させる。

【解決手段】 導電性液体の浴槽底面に所定の多数の微小穴が形成されたテンプレートを載置し、このテンプレート上面に微小金属ボールを降下させることにより、微小金属ボールのテンプレートの穴への配列が円滑に行われることを特徴とする。さらに、浴槽に対し振動または揺動のうち少なくともいずれか一方を加えることが追加されるものが好ましい。また、導電性液体の浴槽中にテンプレートを水平に、または傾斜させて固定して、このテンプレート上面に微小金属ボールを降下させる方法もある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バンプ電極形成用の多数の微小金属ボールを、それぞれテンプレート上に形成された多数の微小穴に配列させる方法において、導電性液体の浴槽底面に前記テンプレートを載置し、該テンプレート上面に前記微小金属ボールを降下させることにより、前記微小金属ボールの前記テンプレートへの配列が円滑に行われることを特徴とする微小金属ボールの配列方法。

【請求項2】 さらに、前記浴槽に対し振動または揺動のうち少なくともいずれか一方を加えることを特徴とする、請求項1記載の微小金属ボールの配列方法。

【請求項3】 バンプ電極形成用の多数の微小金属ボールを、それぞれテンプレート上に形成された多数の微小穴に配列させる方法において、導電性液体の浴槽中に前記テンプレートを水平に、または傾斜させて固定し、該テンプレート上面に前記微小金属ボールを降下させることにより、前記微小金属ボールの前記テンプレートへの配列が円滑に行われることを特徴とする微小金属ボールの配列方法。

【請求項4】 さらに、前記浴槽に対し振動または揺動のうち、少なくともいずれか一方を加えることを特徴とする請求項3記載の微小金属ボールの配列方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、BGA（ボールグリッドアレイ）、CSP（チップサイズパッケージ）、フリップチップ接続等のバンプ電極形成工程における微小金属ボールの配列方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図3（a）は、第1の従来例の振込治具および基板の斜視図、（b）は、（a）の基板を振込治具に填入した状態の断面図、図4（a）は、第2の従来例を示す正面図、（b）は、（a）の搭載プレートに半田ボールが搭載されている状態を示す部分断面図、図5は、第3の従来例の微小金属ボールの配列方法の説明図である。

【0003】BGA（ボール・グリッド・アレイ）やCSP（チップ・サイズ・パッケージ）、フリップチップ接続技術に用いられるバンプ電極は、実装密度の向上、小型化、大容量化の要求が高まるにつれ、多ピン化、狭ピッチ化が必要となる。金属ボールを用いてバンプを形成する方法においては、多数の微小金属ボールを狭ピッチに効率よく配列することが重要であり、治具、プロセスの面からいくつかの配列方法が提案されている。

【0004】例えば、第1の従来例として図3（a）および図3（b）に示すように、特開平8-330716に記載のものにおいては、接続端子14が形成された基板8上に、4個の位置合わせ用のガイドピン12と位置決め孔13を用いて振込治具9を位置合わせして、設置

する。振込治具9には、基板8に形成してある接続端子14と対応する位置に、半田ボール11の挿入孔10が形成されている。半田ボール11を振込治具9の上に搭載すると、半田ボール11は移動し、挿入孔10に没入する。また、半田ボール11が全ての挿入孔10に入るように、スキージで振込治具9の上を当接して移動し、余分な半田ボール11を除去して半田ボール11の位置決めを行う。次に、基板8の接続端子14上に位置決めされた半田ボール11をリフロー炉などで加熱、溶融し、半田バンプを形成する。

【0005】このような方法で行うことにより、ガイドピン12により振込治具9を精度よく位置決めすることができ、半田ボール11を接続端子14に正確に位置決めできる。

【0006】第2の従来例として図4（a）および図（b）に示すように、特開平6-310515に記載のものにおいては、半田ボール18をスクリーフィード15により搭載プレート17上に供給する。搭載プレート17の表面には半田ボール18が1個入るだけの搭載穴42があり、裏面には真空吸引し半田ボール18を固定保持するための吸引孔43が開いている。パイプレータ21で搭載プレート17に振動を与えながら、真空ポンプ30で搭載プレート17を介して半田ボール18を固定保持する。余分な半田ボール18は、サイドカバー19を上昇させながら振動を加えることにより、排出ストック20へ排出する。次に搭載プレート17を右端に移動し、TVカメラ34により半田ボール18が全数搭載されているか进行检查する。パイプレータ21の振動により半田ボール18と搭載プレート17との間に摩擦が生じた場合、半田ボール18は帯電し搭載プレート17上に残ることがある。帯電した半田ボール18と搭載プレート17の表面は、静電気除去装置37よりイオンエア38が流れ、半田ボール18と搭載プレート17の表面は中和される。中和された半田ボール18は、排出ノズル35から圧縮エア36が流れ、排出ストック20に排出される。圧縮エア36として不活性ガスを使用することにより、付着、凝集、架橋、酸化、静電気などは発生しにくくなる。なお、1個でも搭載されない半田ボールが有ったり、除去されない半田ボールが有った場合は、再度搭載を行う。

【0007】このような方法で行うことにより、半田ボールを一定数整列、搭載でき、かつ、保持することができる。

【0008】さらに第3の従来例として図5に示すように、特開平4-75357に記載のものにおいては、吸引装置50には、基板46が取り付けられており、その基板46には、微小金属ボール44を配列すべき全ての位置に貫通孔47が形成されている。まず排気管49を介して、吸引部48内を減圧状態にし、貫通孔47の表側に吸引力を発生させる。次に基板46部分を多数の微

微小金属ボール44が載っている微小金属ボールの供給部45の近くに寄せて、イオンガン51によってイオンビームを基板46や供給部45の周辺に照射しながら、微小金属ボール44を貫通孔47に吸引する。その後は、チップや配線基板などに、加圧、加熱などにより、微小金属ボール44を転写する。また、イオンガン51の代わりに、イオンブローにより、イオン化した気体を吹き付けながら微小金属ボール44に配列してもよい。

【0009】このような方法で行うことにより、帯電した微小金属ボール44を電氣的に中性にすることにより、微小金属ボール44の凝集を防止し、微小金属ボール44を一つずつ確実に所定の位置に配列することが可能となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前述の第1の従来例では、大気中で作業を行い、静電気対策を行っていないので、ボール同士あるいはボールと振込治具との間で生ずる摩擦のため、静電気が発生し、ボールの凝集などが起こり、振込治具の一つの穴に2個以上のボールが入ってしまうなどの不具合が発生する。また、湿気のためにボールが凝集してしまうこともあり、歩留まりの低下の原因となるという問題がある。

【0011】また、前述の第2の従来例では、搭載プレートの搭載穴に半田ボールを搭載後、静電気のためにプレートの上に残った半田ボールは、イオンエアを吹き付けて電氣的に中和させ、緩やかな不活性ガスのエアで半田ボールを除去するとしているが、イオン源からの距離や、位置関係によって、効果の度合いが均一でないという問題があり、場所により静電気が除去されない部分が生じる可能性がある。また、特に直径100 $\mu$ m以下の微小な半田ボールの場合は、質量が非常に小さいため、イオンエアあるいは不活性ガスのエアによって、穴に入っているボールまで除去されてしまうことがある。さらに、微小な半田ボールの場合、静電気の他に、湿気などのために凝集してしまうことがあり、これを防ぐ効果はない。

【0012】また、前述の第3の従来例では、微小な金属ボールを配列する部分に、イオンガンをを用いイオンビームを発生させ、静電気を除去しているが、この場合もイオン源からの距離、位置関係による、電氣的に中和させる効果のばらつきにより、場所によって静電気が除去されない部分が生じる可能性がある。また、湿気などによる凝集を防ぐ効果はない。

【0013】そこで本発明の目的は、微小金属ボールを配列させる際に、静電気や湿気によってボール同士またはボールと治具が付着することなく、効率よく微小金属ボールを配列させる方法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の微小金属ボールの配列方法は、パンプ電極形成用の多数の微小金属ボ

ールを、それぞれテンプレート上に形成された多数の微小穴に配列させる方法において、第1の発明の方法の場合、導電性液体の浴槽底面にテンプレートを載置し、このテンプレート上面に微小金属ボールを降下させることにより、微小金属ボールのテンプレートへの配列が円滑に行われることを特徴とする。

【0015】さらに、浴槽に対し振動または揺動のうち、少なくともいずれか一方を加えることが追加されるものが好ましい。

【0016】なお、第2の発明の方法の場合は、導電性液体の浴槽中にテンプレートを水平に、または傾斜させて固定し、このテンプレート上面に微小金属ボールを降下させることにより、微小金属ボールのテンプレートへの配列が円滑に行われることを特徴とする。

【0017】そして、さらに、浴槽に対し振動または揺動のうち、少なくともいずれか一方を加えることが追加されるものが好ましい。

【0018】上述の第1および第2の本発明において、所定のパターンの微小穴が備えられた基板に、微小金属ボールを、必要に応じ振動や揺動により配列させるとき、アルコールなどの導電性液体中で行うことを特徴とするものである。これにより、静電気や、湿気などによる、微小金属ボールの凝集する問題が解消し、効率的に微小金属ボールを基板に配列させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】図1は、本発明の微小金属ボールの配列方法の第1の実施形態例を示す断面図である。

【0021】エッチングにより所定のパターンに微小穴2が形成されたシリコン製のテンプレート1を、エタノール5が満たされたエタノール浴4中に浸漬させ固定する。次に、そのテンプレート1上に微小金属ボール3を適量供給し、振動、揺動を加えることによって、微小金属ボール3を微小穴2に振込み、配列させる。振動、揺動は、一度微小穴2に入った微小金属ボール3が再び微小穴2から飛び出さないような条件で行う。

【0022】以上のような微小金属ボール3の配列方法を用いれば、微小金属ボールが静電気や湿気などのために凝集するということがなく、テンプレート1に効率よく配列することができる。また、微小金属ボール3を配列した後は、エタノールは揮発しやすいので、容易に乾燥できる。しかし、テンプレート1の微小穴2の底部と、その微小穴2に入っている微小金属ボール3との間のわずかな間隙に、エタノールが残存しているので、微小金属ボール3は微小穴2に吸着され、容易に離脱せず、取り扱い性がよいという利点もある。

【0023】次に、本発明の第2の実施の形態例について説明する。

【0024】図2は、本発明の微小金属ボールの配列方

法の第2の実施形態例を示す断面図である。

【0025】エッチングにより所定のパターンに微小穴2が形成されたシリコン製のテンプレート1を、エタノール5が満たされたエタノール浴4中に浸漬、傾斜させた状態で固定する。次に、ボール供給装置7から微小金属ボール3を落し込むことによって、テンプレート1上端部に微小金属ボール3を供給する。このとき、上方から落下してきた微小金属ボール3は、テンプレート1に達するまでにエタノール5中を通過することにより、エネルギーを消費し減速するため、テンプレート1に達したときに微小金属ボール3が弾んでしまうことがない。微小金属ボール3はテンプレート1の面に沿って下降する過程で、微小穴2に配列される。また、テンプレート1の全面に均一に微小金属ボール3が移動するために、適度に振動、揺動を加えるのが好ましい。

【0026】以上のような微小金属ボール3の配列方法を用いれば、第1の実施形態例の場合と同様に、微小金属ボール3が静電気や湿気などのために凝集するということがなく、テンプレート1に効率よく配列することができる。また、微小金属ボール3を配列した後は、エタノールは揮発しやすいので、容易に乾燥できる。しかし、テンプレート1の微小穴2の底部とその微小穴2に入っている微小金属ボール3との間のわずかな間隙に、エタノールが残存しているため、微小金属ボール3は微小穴2に吸着され、容易に離脱せず、取り扱い易いという利点もある。

【0027】また、テンプレート1の素材は、シリコンの他、ステンレス、アルミニウム、セラミックなどでもよい。なお、微小金属ボールを移動しやすくするため、表面は可能な限り平滑であることが望ましい。また、使用する液体として、エタノールの他、メタノール、イソプロピルアルコール、水など、あるいはそれらの混合液体であってもよい。導電性の高い液体であれば、静電気防止に効果が高いので、より好ましい。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、微小穴のパターンが設けられているテンプレートに、微小金属ボールを配列させる場合に、アルコールなどの液体中で行っているため、静電気や湿気などによる微小金属ボール同士の付着、および微小金属ボールと治具との付着などを起こさず、効率よく配列させる微小金属ボールの配列方法を提供することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の微小金属ボールの配列方法の第1の実施形態例を示す断面図である。

【図2】本発明の微小金属ボールの配列方法の第2の実施形態例を示す断面図である。

【図3】(a)は、第1の従来例の振込治具および基板の斜視図、(b)は、(a)の基板を振込治具に填入した状態の断面図である。

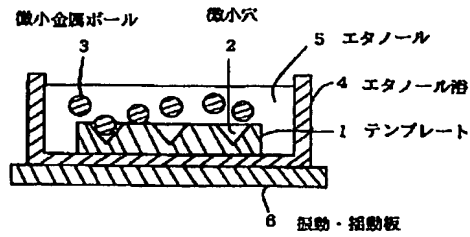
【図4】(a)は、第2の従来例を示す正面図、(b)は、(a)の搭載プレートに半田ボールが搭載されている状態を示す部分断面図である。

【図5】第3の従来例の微小金属ボールの配列方法の説明図である。

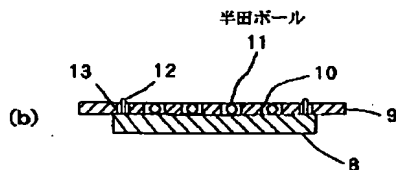
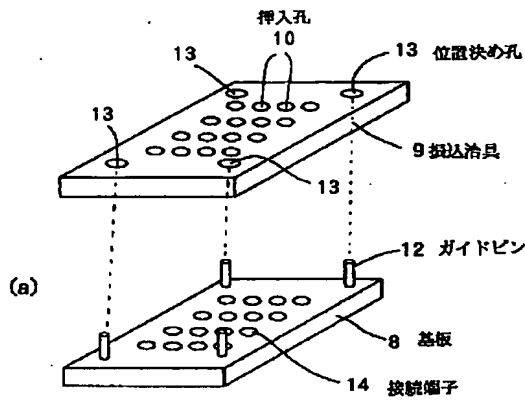
【符号の説明】

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1       | テンプレート    |
| 2       | 微小穴       |
| 3, 4 4  | 微小金属ボール   |
| 4       | エタノール浴    |
| 5       | エタノール     |
| 6       | 振動・揺動板    |
| 7       | ボール供給装置   |
| 8, 4 6  | 基板        |
| 9       | 振込治具      |
| 10      | 挿入孔       |
| 11, 1 8 | 半田ボール     |
| 12      | ガイドピン     |
| 13      | 位置決め孔     |
| 14      | 接続端子      |
| 15      | スクリーフイーダ  |
| 16      | 排出口       |
| 17      | 搭載プレート    |
| 19      | サイドカバー    |
| 20      | 排出ストッカ    |
| 21      | バイブレータ    |
| 22, 2 3 | 防振ゴム      |
| 24      | Z方向移動ユニット |
| 25      | Zレール      |
| 26      | サイドカバー支持柱 |
| 27      | 固定ブロック    |
| 28      | フィルタ      |
| 29      | チューブ      |
| 30      | 真空ポンプ     |
| 31      | X方向移動ユニット |
| 32      | Xレール      |
| 33      | 不活性ガス供給装置 |
| 34      | TVカメラ     |
| 35      | 排出ノズル     |
| 36      | 圧縮エア      |
| 37      | 静電気除去装置   |
| 38      | イオンエア     |
| 39, 4 0 | 制御装置      |
| 41      | 画像処理装置    |
| 42      | 搭載穴       |
| 43      | 吸引孔       |
| 45      | 供給部       |
| 47      | 貫通孔       |
| 48      | 吸引部       |
| 49      | 排気管       |

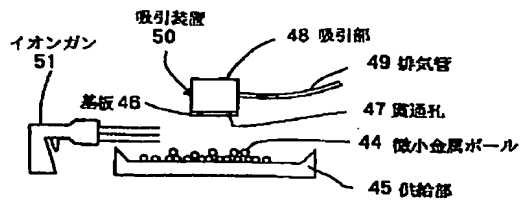
【図1】



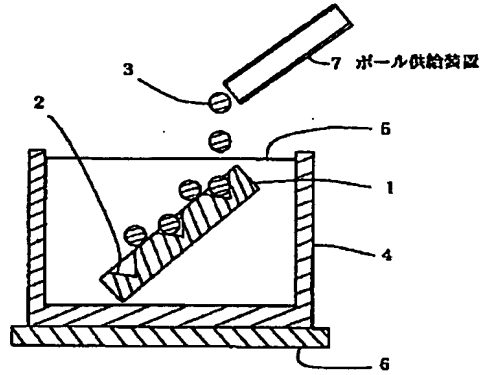
【図3】



【図5】



【図2】



【図4】

